

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-332833

(P2002-332833A)

(43) 公開日 平成14年11月22日 (2002. 11. 22)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
F 0 1 N	3/24	F 0 1 N 3/24	G 3 G 0 0 4
			R 3 G 0 8 4
			U 3 G 0 9 1
3/20		3/20	D 3 G 0 9 2
7/08		7/08	A 3 G 3 0 1
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-139507(P2001-139507)

(22) 出願日 平成13年5月10日 (2001. 5. 10)

(71) 出願人 000176811

三菱自動車エンジニアリング株式会社
神奈川県川崎市幸区堀川町580番16

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社
東京都港区芝五丁目33番8号

(72) 発明者 中井 英夫

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(74) 代理人 100078499

弁理士 光石 俊郎 (外2名)

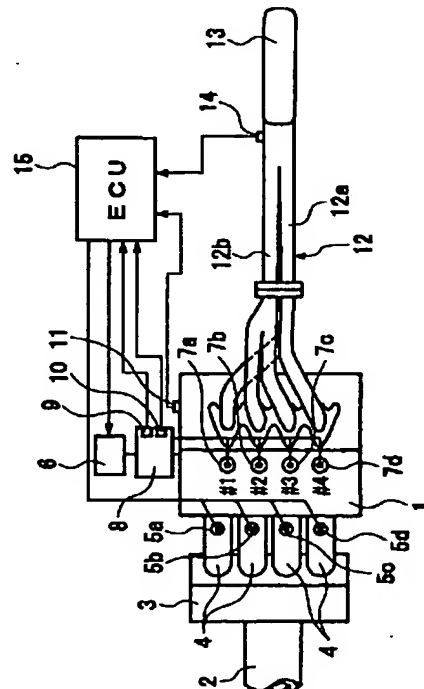
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多気筒エンジンの排気浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 低温時の触媒の早期活性化と高温時のエンジン全開性能の向上が図れる多気筒エンジンの排気浄化装置を提供する。

【解決手段】 エンジン1の点火順序が連続しない第1気筒#1と第4気筒#4から排出された排気ガスと第2気筒#2と第3気筒#3から排出された排気ガスとを個別に触媒コンバータ13の直上流に導く二つの排気ガス通路12a、12bと、前記エンジン1が冷態始動時であることを判別するための暖機センサ11と、前記暖機センサ11によって冷態始動時であることが判別されると、空燃比を第1気筒#1と第4気筒#4をリーンとすると共に第2気筒#2と第3気筒#3をリッチとし、かつリーンな第1気筒#1と第4気筒#4の点火時期をリッチな第2気筒#2と第3気筒#3より進角するように制御する電子制御装置15とを備え、排気ガス通路12bからの高濃度の一酸化炭素と排気ガス通路12aからの高濃度の酸素を前記触媒コンバータ13の直上流で反応させて前記触媒コンバータ13に内蔵された三元触媒を昇温するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多気筒エンジンの排気管の途中に設けられた排気浄化触媒と、

前記多気筒エンジンの点火順序が連続しない気筒同士を組とした複数の気筒組と、

前記各々の気筒組から排出された排気ガスを個別に前記排気浄化触媒の直上流に導く複数の排気ガス通路と、

前記多気筒エンジンが冷態始動時であることを判別する冷態始動時判別手段と、

前記冷態始動時判別手段によって冷態始動時であることが判別されると、一部の気筒組の空燃比をその他残りの気筒組の空燃比より濃化側空燃比に制御すると共に、一部の気筒組の点火時期をその他残りの気筒組の点火時期より遅角側に制御する制御手段と、を備え、一部の気筒組から排出された高濃度の一酸化炭素とその他残りの気筒組から排出された高濃度の酸素を前記排気ガス通路によって排気浄化触媒の直上流に供給し、排気浄化触媒の直上流で一酸化炭素と酸素を反応させて前記排気浄化触媒を昇温することを特徴とする多気筒エンジンの排気浄化装置。

【請求項2】 前記制御手段は、一部の気筒組の空燃比を理論空燃比近傍に制御し、その他残りの気筒組の空燃比を希薄空燃比に制御するものであることを特徴とする請求項1記載の多気筒エンジンの排気浄化装置。

【請求項3】 前記排気ガス通路は、略同心的に配置された内管と外管より形成されると共に、一部の気筒組から排出される高濃度の一酸化炭素を含む排気ガスを前記内管内部に導入し、その他残りの気筒組から排出される高濃度の酸素を含む排気ガスを前記外管と内管との空間に導入することを特徴とする請求項1又は2記載の多気筒エンジンの排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、排気系に排気浄化触媒が介装された多気筒エンジンの排気浄化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、自動車用エンジンの排気系には、排気マニホールド直後や床下に位置して触媒コンパが介装され、該触媒コンパに内蔵された例えば三元触媒により排気ガス中のHC（炭化水素）、CO（一酸化炭素）、NOx（窒素酸化物）を同時に浄化・低減している。

【0003】そして、排気ガス温度が低いエンジンの冷態始動時（低温時）において、前記三元触媒を早期に活性化させるために、排気マニホールドを二重構造にしたり、フロントパイプを内管と外管との二重管構造にし、その断熱作用により排気ガス温度の低下を抑えて前記三元触媒の昇温効果を奏するようにしたものがあるが、これらにあっては、エンジンの高負荷時（高温時）には、

排気ガス温度が高温になりすぎてしまい、前記三元触媒が劣化・溶損するという不具合があった。

【0004】そこで、近年では、特許第2867747号公報で、暖機時に点火時期や燃料噴射量（空燃比）を同時に可変制御して、触媒を早期に暖機させる（活性化させる）技術が開示されている。

【0005】つまり、触媒の暖機中に、点火時期を間欠遅角（1点火おきに遅角）させることで、全点火遅角する場合に比べ排気ガス温度上昇率を高めて触媒を早期に暖機させるのである。また、燃料噴射量を燃焼毎に増減させて空燃比を理論空燃比に対してリッチ側とリーン側に振ることでリッチ燃焼とリーン燃焼とを繰り返し、リッチ燃焼によりCO（一酸化炭素）と、リーン燃焼によりO₂（酸素）とを発生させ、これらの酸化反応によって発生する熱で排気ガス温度を上昇させて触媒を早期に暖機させるのである。そして、トルクが大きくなるリッチ燃焼の時に点火時期を遅角してトルクを減少させ、反対にトルクが小さくなるリーン燃焼の時に点火時期の遅角量を減らしてトルクを増大させることによりエンジントルクの変動を抑えている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述した特許第2867747号公報に開示された技術にあっては、排気システムの特定制定がなく、例えばクラムシェル（はまぐり）型の排気系に適用した場合には、リッチ燃焼によるCO（一酸化炭素）とリーン燃焼によるO₂（酸素）とが排気マニホールドの内部で反応することになり、この反応による熱が排気マニホールド等の昇温に利用されて触媒の早期昇温に対する寄与率が低下してしまい、触媒に導入される排気ガスの温度を十分に上げることができず、触媒を迅速に活性化することができないという問題点があった。また、クラムシェル型の排気系では、高温時において排気脈動の大きい高負荷運転中には排気干渉が増大してエンジンの全開性能が悪化するという問題点もあった。

【0007】そこで、本発明の目的は、低温時の触媒の早期活性化と高温時のエンジン全開性能の向上が図れる多気筒エンジンの排気浄化装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための、本発明に係る多気筒エンジンの排気浄化装置は、多気筒エンジンの点火順序が連続しない気筒同士を組とした複数の気筒組から排出された排気ガスを個別に排気浄化触媒の直上流に導く複数の排気ガス通路と、前記多気筒エンジンが冷態始動時であることを判別する冷態始動時判別手段と、前記冷態始動時判別手段によって冷態始動時であることが判別されると、一部の気筒組の空燃比をその他残りの気筒組の空燃比より濃化側空燃比に制御すると共に、一部の気筒組の点火時期をその他残りの気筒組の点火時期より遅角側に制御する制御手段とを備

え、一部の気筒組から排出された高濃度の一酸化炭素とその他残りの気筒組から排出された高濃度の酸素を前記排気ガス通路によって排気浄化触媒の直上流に供給して排気浄化触媒の直上流で一酸化炭素と酸素を反応させて前記排気浄化触媒を昇温するようにし、これにより冷態始動時には排気ガスの温度を十分に上げて触媒を早期に活性化せられると共に、暖機後は排気干渉を低減してエンジンの全開性能が向上される。

【0009】また、前記制御手段は、一部の気筒組の空燃比を理論空燃比近傍に制御し、その他残りの気筒組の空燃比を希薄空燃比に制御するようにし、これによりHC（炭化水素）濃度が比較的小さい領域において空燃比が制御可能となり、冷態始動時のHC排出量が低減される。好ましくは、目標空燃比がHC排出量の少ない空燃比15.5を境にして一部の気筒組の目標空燃比を15.5-15.5（10~16%）とし、その他残りの気筒組の目標空燃比を15.5+15.5（10~16%）つまり全ての気筒組での目標空燃比が15.5±15.5（10~16%）程度が良い。

【0010】また、前記排気ガス通路は、略同心的に配置された内管と外管より形成されると共に、一部の気筒組から排出される高濃度の一酸化炭素を含む排気ガスを前記内管内部に導入し、その他残りの気筒組から排出される高濃度の酸素を含む排気ガスを前記外管と内管との空間に導入するようにし、これにより断熱効果の高い内管でCOが高温に維持されると共に被表面積の大きい外管内を通るO₂は冷却されて反応が抑制され、触媒の早期昇温がより一層向上される。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る多気筒エンジンの排気浄化装置を実施例により図面を用いて詳細に説明する。

【0012】[第1実施例] 図1は本発明の第1実施例を示す多気筒エンジンとその周辺装置の概略構成図、図3は同じく気筒別A/F（空燃比）リッチ&リーンの設定を点火時期とエンジン排出CO&O₂とエンジン排出HCとの関係で表したグラフである。

【0013】図1に示すように、エンジン1は第1気筒#1から第4気筒#4を有し、その吸入空気は上流より図示しないスロットルバルブを介装した吸気管2、サージタンク3、吸気分岐管4を介して各気筒#1~#4に吸入される。一方、燃料は図示しない燃料タンクより圧送されて前記吸気分岐管4に設けられた燃料噴射弁5a~5dから噴射・供給されるようになっている。

【0014】また、エンジン1には点火回路6から供給される高電圧の電気信号を各気筒#1~#4の点火プラグ7a~7dに分配するディストリビュータ8、このディストリビュータ8内に設けられエンジン1の回転数を検出する回転数センサ9、エンジン1の気筒の判別を行なう気筒判別センサ10、エンジン1の冷却水温を検出

する暖気センサ（冷態始動時判別手段）11が備えられる。

【0015】更に、エンジン1の吸気管2には、図示しないが、スロットルバルブの開度を検出するスロットルセンサ、スロットルバルブ下流の吸気圧を検出する吸気圧センサ、吸気温を検出する吸気温センサ等が備えられる。

【0016】一方、エンジン1の排気管12は、点火順序が連続しない第1気筒#1と第4気筒#4からの排気ガスと第2気筒#2と第3気筒#3からの排気ガスを個別に床下取付の触媒コンバータ13の直上流に導く二つの排気ガス通路12a、12bを有するデュアル型の排気系で構成される。

【0017】前記触媒コンバータ13には三元触媒が内蔵され、エンジン1から排出される排気ガス中の有害成分（HC、CO、NO_x）を浄化・低減するようになっている。この触媒コンバータ13上流の排気管12には、エンジン1に供給された混合気の空燃比（A/F）に応じたりニアな検出信号を出力する酸素濃度センサである空燃比センサ14が設けられる。尚、空燃比センサ14は理論空燃比近傍で出力が変化する酸素濃度センサであっても良い。

【0018】制御手段としての電子制御装置（ECU）15は周知のマイクロコンピュータ等で構成され、前述した各センサからの吸気圧、吸気温、スロットル開度、冷却水温、空燃比及びエンジン回転数信号、図示しないアクセル開度センサからのアクセル開度等を入力し、これらに基づいて燃料噴射量や点火時期を算出し、燃料噴射弁5a~5dや点火回路6の各々に制御信号を出力するようになっている。

【0019】そして、本実施例では、前記電子制御装置（ECU）15は、冷態始動時（低温時）に、空燃比を第1気筒#1と第4気筒#4をリーンとすると共に第2気筒#2と第3気筒#3をリッチとし、かつリーンな第1気筒#1と第4気筒#4の点火時期をリッチな第2気筒#2と第3気筒#3より進角するように制御する。

【0020】尚、この際、目標空燃比が15.5±15.5（10~16%）程度が適当で、各気筒の空燃比及び点火時期は、各気筒でP_e（負荷）が同じとなるように設定する。この設定は、気筒別A/Fリッチ&リーンの設定を点火時期とエンジン排出CO&O₂とエンジン排出HCとの関係で表した図3のグラフでも判るように、略一義的に決まる。また、リッチ気筒とリーン気筒を所定行程毎あるいは所定始動回数毎に交代しても良い。

【0021】このように構成されるため、冷態始動時（低温時）には、排気ガス通路12aより低温高濃度のO₂が、また排気ガス通路12bより高温高濃度のCOが触媒コンバータ13の直上流に個別に導入され、ここでこれらのガスが激しく酸化反応する。この時の発生熱

で排気ガス温度が上昇され、触媒コンバータ13に内蔵された三元触媒が早期に暖機される。

【0022】また、この時の目標空燃比が 15.5 ± 1.5 (10~16%)程度であるため、図3に示すように、HC排出量が理論空燃比を境にして変更させるよりも少なくて済む。また、各気筒のPe (負荷) が同じであるため、燃焼安定性が確保されエンジンの振動騒音も抑制される。また、リッチ気筒とリーン気筒を所定行程毎あるいは所定始動回数毎に交代した場合は、点火プラグ7a~7dの汚損(煙)が防止される。

【0023】一方、エンジンの高回転及び高負荷時(高温時)は、点火順序が連続しない気筒を組とし点火順序が連続する気筒から排出される排気ガスを排気ガス通路12aと排気ガス通路12bとに分離するので、排気干渉をなくしてエンジンの全開性能を向上できる。勿論、床下取付の触媒コンバータ13であるため、耐熱性も向上できる。

【0024】[第2実施例] 図2は本発明の第2実施例を示す多気筒エンジンとその周辺装置の概略構成図である。

【0025】これは、第1実施例における排気管12を、その一方の排気ガス通路12aを外管とし他方の排気ガス通路12bを前記外管と略同心の内管とした二重管構造にし、その内外管の間にガス流れを妨げぬように内管支持部材16を配置した例であり、その他の構成は第1実施例と同様である。

【0026】これによれば、大気と接触することがなく、且つ外管によって冷却が防止される、断熱効果の高い内管(排気ガス通路12b)で高温高濃度のCOが高温に維持されると共に被表面積の大きく且つ、大気と接触面積が大きい外管(排気ガス通路12a)内を通る低温高濃度のO₂は冷却されて反応が抑制され、触媒コンバータ13の直上流で酸化反応が促進されるので、触媒コンバータ13に内蔵された三元触媒の早期昇温がより一層向上される。

【0027】尚、本発明は上記各実施例に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で各種変更が可能であることは言うまでもない。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように請求項1の発明によれば、多気筒エンジンの点火順序が連続しない気筒同士を組とした複数の気筒組から排出された排気ガスを個別に排気浄化触媒の直上流に導く複数の排気ガス通路と、前記多気筒エンジンが冷態始動時であることを判別する冷態始動時判別手段と、前記冷態始動時判別手段によって冷態始動時であることが判別されると、一部の気筒組の空燃比をその他残りの気筒組の空燃比より濃化側空燃比に制御すると共に、一部の気筒組の点火時期をその他残りの気筒組の点火時期より遅角側に制御する制御手段

とを備え、一部の気筒組から排出された高濃度の一酸化炭素とその他残りの気筒組から排出された高濃度の酸素を前記排気ガス通路によって排気浄化触媒の直上流に供給して排気浄化触媒の直上流で一酸化炭素と酸素を反応させて前記排気浄化触媒を昇温するようにしたので、冷態始動時には排気ガスの温度を十分に上げて触媒を早期に活性化せられると共に、暖機後は排気干渉を低減してエンジンの全開性能が向上される。

【0029】請求項2の発明によれば、前記制御手段は、一部の気筒組の空燃比を理論空燃比近傍に制御し、その他残りの気筒組の空燃比を希薄空燃比に制御するようにしたので、HC(炭化水素)濃度が比較的少ない領域において空燃比が制御可能となり、冷態始動時のHC排出量が低減される。

【0030】請求項3の発明によれば、前記排気ガス通路は、略同心的に配置された内管と外管より形成されると共に、一部の気筒組から排出される高濃度の一酸化炭素を含む排気ガスを前記内管内部に導入し、その他残りの気筒組から排出される高濃度の酸素を含む排気ガスを前記外管と内管との空間に導入するようにしたので、断熱効果の高い内管でCOが高温に維持されると共に被表面積の大きい外管内を通るO₂は冷却されて反応が抑制され、触媒の早期昇温がより一層向上される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す多気筒エンジンとその周辺装置の概略構成図である。

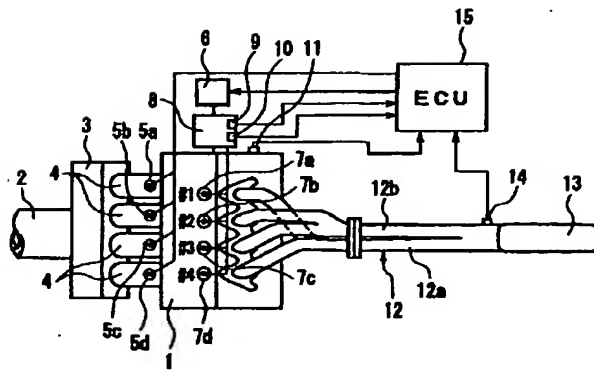
【図2】本発明の第2実施例を示す多気筒エンジンとその周辺装置の概略構成図である。

【図3】気筒別A/F(空燃比)リッチ&リーンの設定を点火時期とエンジン排出CO&O₂とエンジン排出HCとの関係で表したグラフである。

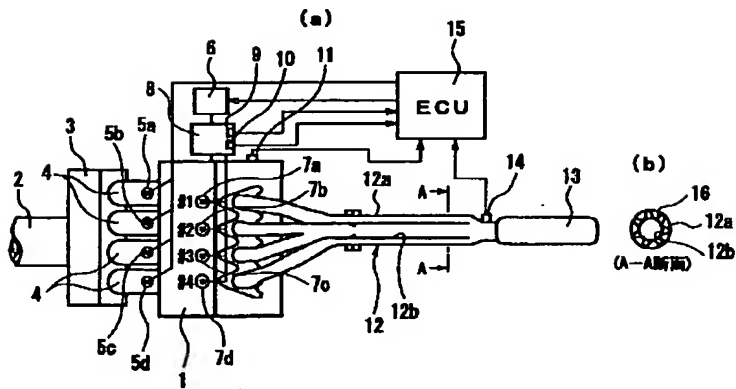
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 吸気管
- 3 サージタンク
- 4 吸気分岐管
- 5a~5d 燃料噴射弁
- 6 点火回路
- 7a~7d 点火プラグ
- 8 ディストリビュータ
- 9 回転数センサ
- 10 気筒判別センサ
- 11 暖機センサ
- 12 排気管
- 12a, 12b 排気ガス通路
- 13 触媒コンバータ
- 14 空燃比センサ
- 15 電子制御装置
- 16 内管支持部材

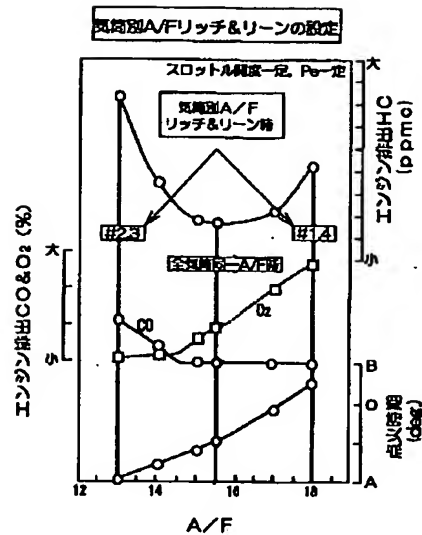
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
F 01 N 7/14		F 01 N 7/14	
F 02 D 21/08	3 0 1	F 02 D 21/08	3 0 1 C
			3 0 1 G
41/02	3 0 1	41/02	3 0 1 E
41/06	3 0 5	41/06	3 0 5
43/00	3 0 1	43/00	3 0 1 B
			3 0 1 E
			3 0 1 T
45/00	3 1 2	45/00	3 1 2 B
	3 1 4		3 1 4 B

(72)発明者 茶本 哲男
東京都港区芝5丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(72)発明者 波多野 清
東京都港区芝5丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(72)発明者 前田 勝幸
神奈川県川崎市幸区堀川町580番地16 三
菱自動車エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 塩田 聖二
神奈川県川崎市幸区堀川町580番地16 三
菱自動車エンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 3G004 AA01 BA06 DA02 DA03 DA14
EA05
3G084 BA09 BA17 BA20 CA01 CA02
DA10 FA02 FA10 FA11 FA20
FA29 FA33 FA39
3G091 AA02 AA13 AA28 AB03 BA02
BA03 BA08 CB02 CB05 EA16
FA01 FA04 FB02 FB10 FB11
FB12 FC07 HA36 HB02
3G092 AA17 BA04 BA09 DC09 DC10
FA15 FA17 FA18 GA01 GA02
HA04Z HA05Z HA06Z HD05Z
HE01Z HE04Z HE05Z HF08Z
3G301 HA13 JA25 JA26 KA01 KA05
LB00 MA01 PA07Z PA10Z
PD02Z PE01Z PE04Z PE05Z
PE08Z PF03Z

by the
warming-up sensor 11 to be at cold start, and the ignition timing of
the lean
first cylinder #1 and the fourth cylinder #4 is made to advance
farther than
the rich second cylinder #2 and the third cylinder #3, and high-
concentration
carbon monoxide from the exhaust gas passage 12b and high-
concentration oxygen
from the exhaust gas passage 12a are made to react at immediate
upstream of the
catalyst converter 13, so as to raise the temperature of a three-way
catalyst
built in the catalytic converter 13.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: There are provided two exhaust gas passages 12a and 12b
for
individually guiding the exhaust gas, exhausted from a first cylinder
#1 and a
fourth cylinder #4 and the exhaust gas exhausted from a second
cylinder #2 and
a third cylinder #3 with the order of ignition an engine 1 not
continuous to
immediate upstream of a catalytic converter 13, a warm-up sensor 11
for
determining that the engine 1 is at cold start, and an electronic
control
device for 15 for controlling, so that the air-fuel ratio of the
first cylinder
#1 and the fourth cylinder #4 is made lean and that of the second
cylinder #2
and the third cylinder #3 is made rich, when the engine is determined
by the
warming-up sensor 11 to be at cold start, and the ignition timing of
the lean
first cylinder #1 and the fourth cylinder #4 is made to advance
farther than
the rich second cylinder #2 and the third cylinder #3, and high-
concentration
carbon monoxide from the exhaust gas passage 12b and high-
concentration oxygen
from the exhaust gas passage 12a are made to react at immediate
upstream of the
catalyst converter 13, so as to raise the temperature of a three-way

catalyst
built in the catalytic converter 13.